

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-107381

(43)公開日 平成5年(1993)4月27日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

G 2 1 C 13/00

E 0 4 G 21/14

E 0 4 H 5/02

7228-2E

F 9024-2E

7808-2G

7808-2G

G 2 1 C 13/00

D

Q

審査請求 未請求 請求項の数1(全6頁)

(21)出願番号

特願平3-270660

(71)出願人 000173809

財団法人電力中央研究所

東京都千代田区大手町1丁目6番1号

(22)出願日

平成3年(1991)10月18日

(72)発明者 木下 泉

東京都柏江市岩戸北2の11の1 財団法人

電力中央研究所 柏江研究所内

(72)発明者 佐藤 守彦

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社

東芝本社事務所内

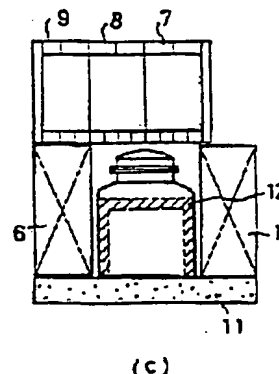
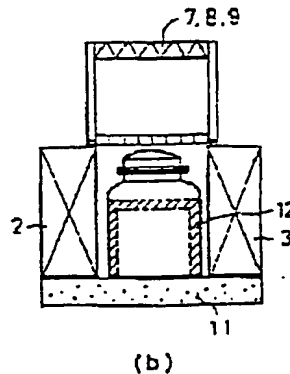
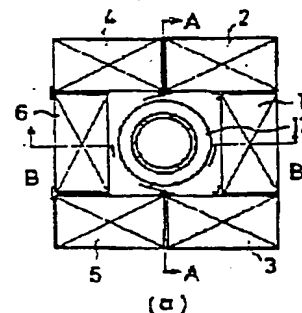
(74)代理人 弁理士 猪股 祥晃

(54)【発明の名称】 原子力プラントの建設方法

(57)【要約】

【目的】プレハブ製原子力プラントの現地工事を排除して工期の短縮を図る。

【構成】原子炉建屋ベースマット11上で原子炉格納容器の外周領域を数区画にし、各区画に配置する機器・配管及び電気品を各区毎に鉄骨製ボックスに収納した第1から第6の区画モジュール1～6として工場で製作する。区画モジュール1～6を現地の原子炉建屋ベースマット11上に据付ける。原子炉格納容器に面するボックス同志を接合し、原子炉格納容器上方をコンファイメントモジュール7～9で覆い、区画モジュール1～6のボックス壁に搭載し、接合する。区画モジュール1～6の据付け工程で、原子炉格納容器及び原子炉本体を一括製作した原子炉モジュール12を原子炉建屋ベースマット11上に据付ける。区画モジュール1～6、コンファイメントモジュール7～9及び原子炉モジュール12を原子炉建屋ベースマット11上に据付け接合し、モジュール間同志の配管及び電気配線の結合工事を行う。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 原子炉建屋ベースマット上で原子炉格納容器の外周領域を数区分に区分する工程、前記数区分の各々に配置される機器・配管および電気品を収納した区画モジュールを製造工場で作成する工程、前記区画モジュールを順次前記原子炉建屋ベースマット上に搬入し据付ける工程、前記原子炉格納容器の上方をコンファイメントボックスで覆い、このコンファイメントボックスを前記区画モジュールに搭載し接合する工程、前記区画モジュールを順次据付ける工程中に原子炉モジュールを前記原子炉建屋ベースマット上に据付ける工程、前記区画モジュール、コンファイメントボックスおよび原子炉モジュールを前記原子炉建屋ベースマット上に据付け接合する工程、前記モジュール間同志の配管および電気配線工事を行う工程とからなることを特徴とする原子炉プラントの建設方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は原子炉建屋ベースマット上に設置・固定される設備モジュールの骨組みおよびボックスを結合して原子炉モジュールを収納する原子炉建物とし、中・小形原子炉に好適した原子炉プラントの建設方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】原子炉格納容器およびこれが内包する原子炉本体を製造工場で作成一括製作し、バargeで海上輸送し、大形トランスポートおよびころ引きで原子炉建屋ベースマット上に搬入する機器の製作、据付方法が中・小形原子炉を対象に総重量3000トン位まで可能である。

【0003】この場合、原子炉建屋ベースマット上に建築される機器室を従来から知られている鉄筋コンクリート製建物とする原子炉プラントの構成を図3および図4によって説明する。

【0004】すなわち、図3(b)および(c)に示したように鉄筋コンクリート製の原子炉建屋ベースマット11上に、製造工場で作成一括製作された原子炉モジュール12が据付けられ、その周辺に井桁形の鉄筋コンクリート製機器室13が構築される。原子炉モジュール12の上方はコンファイメント構造物14を機器室13の頂部に構築して覆われている。

【0005】原子炉モジュール12は原子炉格納容器と、これが内包する原子炉本体およびこの原子炉本体を支持する鉄骨フレームとから構成され、製造工場で作成され、一体で現地に輸送を可能とするものであるが、30～50万KWeの中・小形原子炉を対象とすると、総重量が約3000トンとなる。

【0006】この約3000トンの原子炉モジュール12を原子炉建屋ベースマット11上に据付けるには、吊り下げ式の揚重機の能力を大幅に上まわるので、ころ引きで原子炉建屋ベースマット11上の中央に引き込む。この際、井

桁形の鉄筋コンクリート製機器室13が完成していると原子炉モジュール12の引き込みは不可能であり、引き込み口のみ機器室の建築を後まわしにすると、鉄筋コンクリート製の壁・床の建上げ、コンクリートの乾燥工程が既完成部の鉄筋コンクリート製機器室の壁・床の建上げ、コンクリートの乾燥工程とシリーズになり、現地工期が長期化する。そこで、原子炉モジュール12を原子炉建屋ベースマット11上に引き込んだ後に、井桁形の鉄筋コンクリート製機器室13を建築し、さらにその頂部にコンファイメント構造物14を原子炉モジュール12を覆うように構築する。完成した鉄筋コンクリート製機器室13内に機器・配管および電気品を据付けると共にケーブル類を布設する。最後に原子炉モジュール12と周囲設置の系統設備との結合を行ってプラントの据付を完了する。

【0007】以上に説明した建設工程を図4に示す。図中、横軸はプラントの着手から完了までの期間を月で示し、縦軸は各工程の工事項目を示している。図4から明らかなように機器製作着手から岩盤検査まで6ヶ月間を要し、プラント据付完了までは36ヶ月(3年)間要する。すなわち、機器製作着手時には原子炉モジュールの上場製作が行われ、原子炉モジュールは約15ヶ月間経て完成する。この工程と並行して岩盤検査が6ヶ月後に行われ、その後に原子炉建屋ベースマット打設工事が行われる。この打設工事完了後に原子炉モジュールは輸送され、据付工事が行われる。原子炉モジュールの据付工事完了後、機器室建築工事(9ヶ月)、機器室内機械・電気工事(6ヶ月)を経て、仕上げ工事(4ヶ月)後にプラント据付は完了する。この全工事期間は3年間要している。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】原子炉格納容器および原子炉本体を製造工場で作成一括製作することは、現地の機器据付の工事を大幅に削減するのに極めて有効である。しかしながら、機器室13を従来の鉄筋コンクリート製とすると、原子炉格納容器の外周に配置される機器配管類の据付開始までに必要とされる機器室躯体の完成に鉄筋コンクリート造りの壁および床の階層毎の建上げのため約10ヶ月を費やすことになる。また、この期間は先入機器の据付等のため、建屋工事との干渉があり、原子炉格納容器および原子炉本体の統合一括製作を製造工場で行った割には、現地工事量削減の効果が発揮されない。さらに、製造工場で作成一括製作した原子炉格納容器および原子炉本体を現地に据付ける時点が現地工事工程の早期であり、この時点からプラント設備全体の据付完了までの現地工程が長期化し、製造工場での製作着手から現地でのプラント設備全体の据付完了までの総工期の短縮を十分期待することができないなどの課題がある。

【0009】本発明は上記課題を解決するためになされたもので、原子炉格納容器および原子炉本体を製造工場

で統合一括製作する原子力プラントの建設方法において、現地工期のみならず製造工場での製作着手から、現地でのプラント設備全体の据付完了までの総工期の双方を夫々短縮し、また現地での機器据付工事量および建築工事量を大幅に削減することができる原子力プラントの建設方法を提供することにある。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は原子炉建屋ベースマツト上で原子炉格納容器の外周領域を数区分に区分する工程、前記数区分の各々に配置される機器・配管および電気品を収納した区画モジュールを製造工場で作成する工程、前記区画モジュールを順次前記原子炉建屋ベースマツト上に搬入し据付ける工程、前記原子炉格納容器の上方をコンファイメントボックスで覆い、このコンファイメントボックスを前記区画モジュールに搭載し接合する工程、前記区画モジュールを順次据付ける工程中に原子炉モジュールを前記原子炉建屋ベースマツト上に据付ける工程、前記区画モジュール、コンファイメントボックスおよび原子炉モジュールを前記原子炉建屋ベースマツト上に据付け接合する工程、前記モジュール間同志の配管および電気配線工事を行う工程とからなることを特徴とする。

#### 【0011】

【作用】本発明では分割輸送し、原子炉建屋ベースマツト上に設置・固定される設備モジュールの骨組みおよびボックスを結合して原子炉モジュールを収納する原子炉建屋とする。すなわち、原子炉モジュールの外周を取囲んで設置される機器・配管・電気設備およびこれを収納し、支持する部屋躯体の領域に関し、これを数区画に分割する。その各区画を製造工場で一括製作する区画別設備モジュールとし、原子炉の設置地点に輸送し、原子炉建屋ベースマツト上に搬入・固定する。そして、各区画別設備モジュール同志を結合し、気密接合することにより原子炉モジュールを収納するコンファイメント領域を形成する。これにより、原子炉建屋の機能を保持させると共に原子炉格納容器および原子炉本体を製造工場で統合一括製作する場合のプラント全体の建設工期短縮、現地機器据付工事量削減の効果を発揮させる。

#### 【0012】

【実施例】図1および図2を参照しながら本発明に係る原子力プラントの建設方法の一実施例を説明する。なお、図1は本発明方法によって建設される原子力プラントの概略的構成を示しており、図1(a)は平面図で、(b)は(a)のA-A矢視断面を、(c)は(a)のB-B断面を示している。

【0013】すなわち、鉄筋コンクリート製の原子力建屋ベースマツト11上に、製造工場で作成された原子炉モジュール12、第1から第6の区画モジュール1、2、3、4、5、6、および第1から第3のコンファイメントモジュール7、8、9が据付けられてい

る。

【0014】原子炉モジュール12は原子炉格納容器と、これが内包する原子炉本体および原子炉本体を支持する鉄骨フレームとから構成され、製造工場で作成・組立され、一体で現地に輸送を可能とするものである。

【0015】第1から第6の区画モジュール1、2、3、4、5、6は原子炉モジュール12の外周に設置され、相互に系統機能を果たすべく結合されるもので、個々の区画モジュール1～6は鉄骨フレームのボックスとこれが内包する機器・配管および電気品とから構成され、製造工場で作成・組立され、一体で現地に輸送を可能とするものである。

【0016】第1から第3のコンファイメントモジュール7、8、9は原子炉モジュール12の上方を覆い、第1から第6の区画モジュール1、2、3、4、5、6の頂部に結合されて原子炉建屋の中央部屋根囲いを構成するもので、鉄骨フレームのボックスとして製造工場で作成または数個の構造体として製作され、そのまま現地に輸送を可能とするものである。

製造工場で作成し、バージにて現地に海上輸送したモジュールを次の順序で原子炉建屋ベースマツト上に据付ける。すなわち、第1から第5の区画モジュール1、2、3、4、5を順番に人形トランスポートおよびころ引きで原子炉建屋ベースマツト11上にコの字形に設置・固定する。次に第1から第3のコンファイメントモジュール7、8、9をクレーン車で順次区画モジュール1～5の頂部に搭載固定する。大形トランスポートで原子炉建屋ベースマツト11の近傍まで搬入された原子炉モジュール12を第4と第5の区画モジュール4と5の間から原子炉建屋ベースマツト11上の中央部にころ引きで引き込み固定する。第4と第5の区画モジュール4と5の間に第6の区画モジュール6をころ引きで引き込む。第1から第6の区画モジュール1～6および第1から第3のコンファイメントモジュール7、8、9相互間を結合し気密接合を施す。最後にモジュール間同志の配管および電気配線の結合工事を行う。このような工程を経て原子力プラントの建設を行う。

【0017】図2は本発明による原子力プラントの建設工程図で、横軸は期間を月で、縦軸は工事項目を示している。図2から明らかなように機器製作着手と岩盤検査からプラント据付完了まで24ヶ月間（2年）であり、従来例の3年に比較して3分の2の期間で完了している。すなわち、原子炉建屋ベースマツト打設工事および原子炉モジュール工場製作工事と並行して区画モジュールの上場製作が行われ、原子炉建屋ベースマツト打設工事完了後、第1から第5の区画モジュール1～5の据付けが行われる。次に原子炉モジュールは輸送され据付けられ、第6の区画モジュール6を据付ける。これまでの期間は18ヶ月間である。最後にモジュール間結合および遮蔽コンクリートが注入され、仕上げ工事を経て原子力プ

ラントの据付けは完了する。本実施例による全ての工事期間は24ヶ月間である。

【0018】上記実施例によれば次に述べる効果がある。すなわち、製造工場一括製作された各種モジュールを原子炉ベースマット上に据付けることにより鉄筋コンクリート製の壁・床が不要、かつ、機器・配管・ケーブル類の現地据付工事が大幅削減され現地工期の短縮が可能となる。原子炉モジュールの現地搬入時期を各種モジュール搬入の終盤にすることにより、原子炉モジュール製作の岩盤検査前リードタイムを短縮できるので、製造工場での製作着手から現地プラント据付完了までの総建設工期の短縮が可能となる。

【0019】なお、本発明は上記実施例において原子炉建屋ベースマット上での各モジュールの設置順序に関し、原子炉モジュールの上場製作工期をプラント全体の建設工期不変のまま長く確保するため、区画別設備モジュールの設置を先行し、原子炉モジュールの設置時期を遅らせる工程を設けることができる。

【0020】また、区画別設備モジュール全数のうち、1モジュールのみを除いて先行設置し、原子炉建屋ベースマット上の周囲領域に開口区画を形成せしめ、原子炉モジュールを原子炉建屋ベースマット上にくる引き等による引き込み搬入を可能とする工程を設けることができる。

【0021】

【発明の効果】本発明の効果は次のとおりである。

(1) 製造工場での原子炉モジュール製作着手から現地で

のプラント据付完了までの総建設工期が従来例の約36ヶ月が約24ヶ月となり、約12ヶ月の工期短縮が可能となる。

(2) 岩盤検査から原子炉プラント据付完了までの現地工期が従来例の約30ヶ月が約24ヶ月となり、約6ヶ月の工期短縮が可能となる。

(3) 現地の機器据付工数が大幅に削減され、製造工場での製作部分が格段にふえ、品質の確保が有利となる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】(a)は本発明に係る原子炉プラントの建設方法の一実施例を概略的に示す平面図、(b)は(a)におけるA-A矢視方向を示す縦断面図、(c)は(a)におけるB-B矢視方向を示す縦断面図。

【図2】図1における原子炉プラントの建設工程を示す工程図。

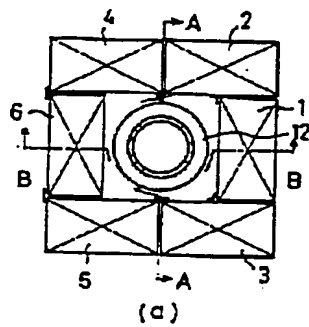
【図3】(a)は従来の原子炉プラントの建設方法を概略的に示す平面図、(b)は(a)におけるA-A矢視方向を示す縦断面図、(c)は(a)におけるB-B矢視方向を示す縦断面図。

20 【図4】図3における原子炉プラントの建設工程を示す工程図。

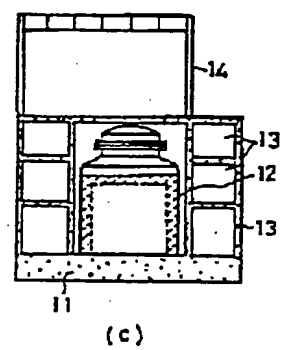
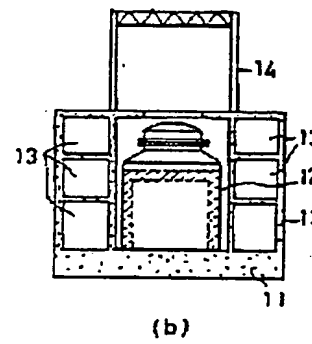
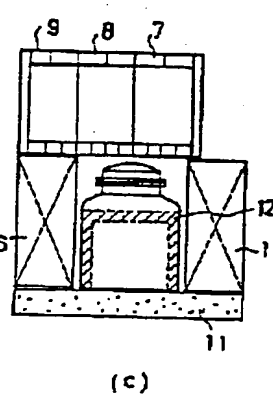
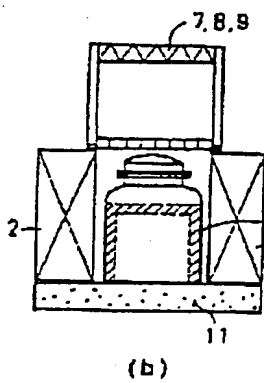
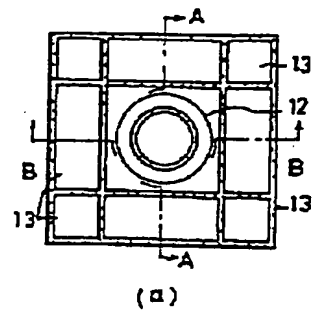
【符号の説明】

1, 2, 3, 4, 5, 6…第1から第6の区画モジュール、7, 8, 9…第1から第3のコンファイメントモジュール、11…原子炉建屋ベースマット、12…原子炉モジュール、13…機器室、14…コンファイメント構造物。

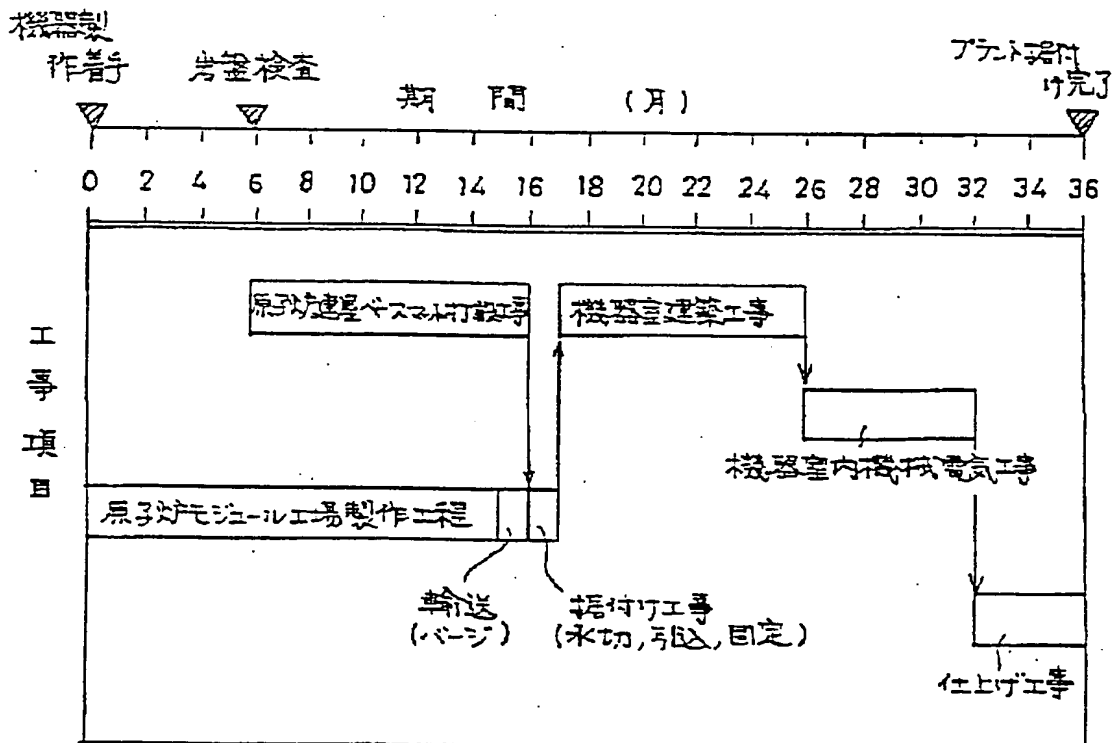
【図1】



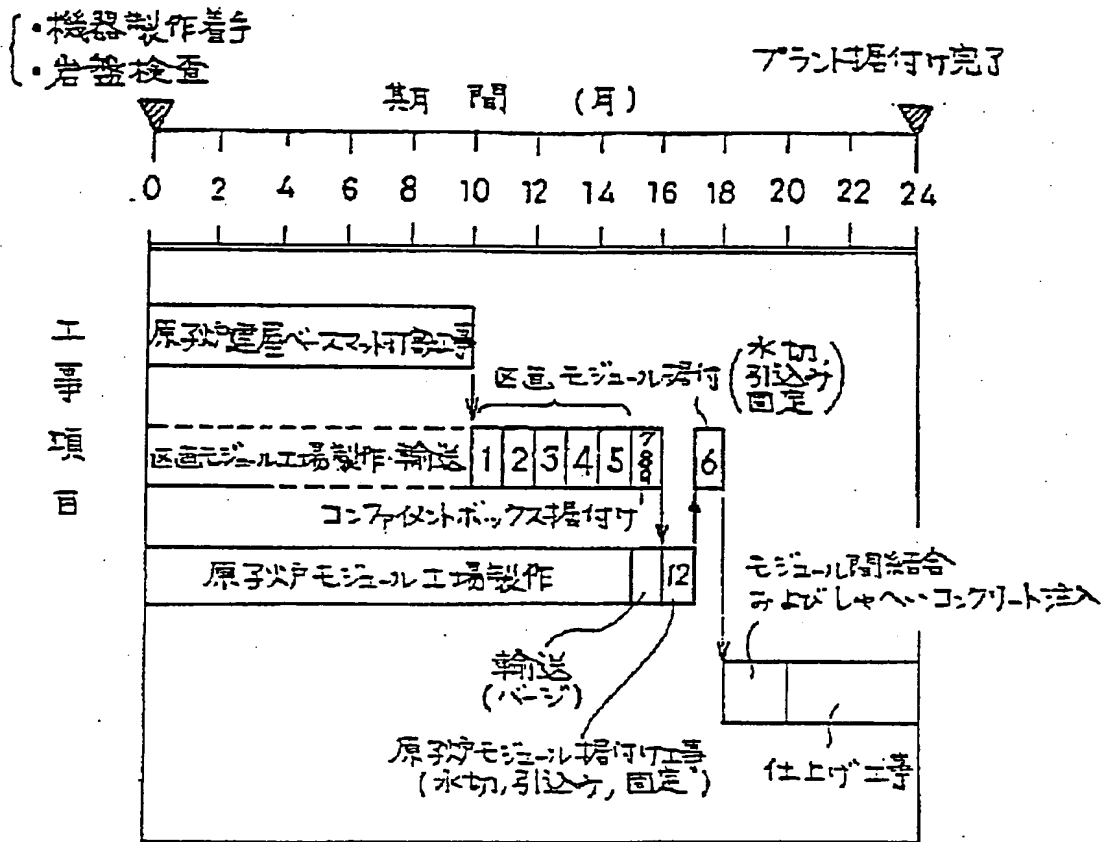
【図3】



【図4】



【図2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**